

Requested Patent: JP2000077349A

Title: HEATING APPARATUS ;

Abstracted Patent: JP2000077349 ;

Publication Date: 2000-03-14 ;

Inventor(s): YAMAMURA YASUHIRO ;

Applicant(s): SONY CORP ;

Application Number: JP19980247542 19980901 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: H01L21/26; H01L21/268 ;

Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a heating apparatus which can selectively heat only part of a specific area of an object to be heated and can easily realize a plurality of processes necessary for heat treatment of different temperatures for the single object to be heated.  
**SOLUTION:** A plurality of (three in this case) uniform-illumination illumination infrared lamps 20 having paraboloidal reflecting mirrors 20a provided outside a quartz pipe 11 are provided. A semiconductor wafer 13 has an LSI of a DRAM/logic mixture type formed thereon including logic and DRAM part. High temperature heat treatment is required only for the DRAM part while unnecessary for the logic part. A mask 14 sized to cover the semiconductor wafer is arranged above a susceptor 12. Infrared light 20b is irradiated onto the entire wafer 13 from the infrared lamps 20. However, due to the provision of the mask 14, the infrared light 20b other than openings 14a of the mask are shielded. Accordingly, the infrared light is irradiated only on a specific part (DRAM part) of the wafer 13 to selectively heat the DRAM part.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77349

(P2000-77349A)

(43)公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 L 21/26  
21/268

識別記号

F I

H 01 L 21/26  
21/268

マーク (参考)

G  
G

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-247542  
(22)出願日 平成10年9月1日(1998.9.1)

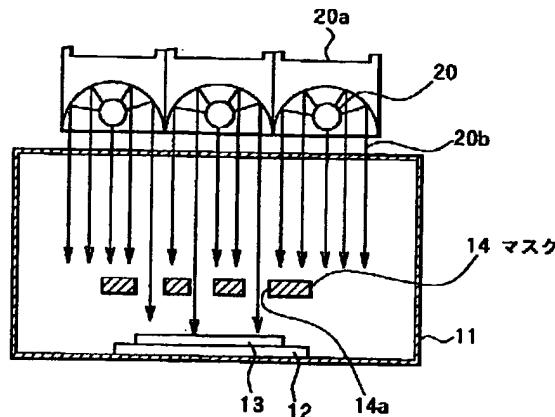
(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72)発明者 山村 育弘  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74)代理人 100098785  
弁理士 藤島 洋一郎

(54)【発明の名称】 加熱装置

(57)【要約】

【課題】 被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱でき、1の被加熱体において、異なる温度の熱処理を必要とする複数のプロセスを容易に実現可能とする加熱装置を提供する。

【解決手段】 石英管11の外側に放物面反射鏡20aを備えた均一照射の赤外線ランプ20が複数個(ここでは3個)配設されている。半導体ウェハ13は、例えば、ロジック部分とDRAM部分を含むDRAM混載ロジックのLSIが形成されたものであり、高温の熱処理はDRAM部分のみに必要であり、ロジック部分には必要ではない。サセブタ12の上部には、半導体ウェハ13を覆う大きさのマスク14が配置されている。赤外線ランプ20から、半導体ウェハ13の全体に向けて赤外線20bが照射されるが、マスク14が介在しているため、開口14a以外の部分では赤外線20bが遮断される。従って、半導体ウェハ13の特定部分(DRAM部分)にのみ赤外線が照射され、DRAM部分が選択的に加熱される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱するための加熱装置であって、

加熱用の光源と、  
前記被加熱体を保持するための保持台と、

前記被加熱体の特定の一部に対応した光透過部を有すると共に、前記保持台と前記光源との間に設けられ、前記光透過部以外からの前記被加熱体への光の照射を遮断するマスクとを備えたことを特徴とする加熱装置。

【請求項2】 前記マスクは、被加熱体の全体を覆う大きさを有することを特徴とする請求項1記載の加熱装置。

【請求項3】 前記マスクは、被加熱体の一部のみを覆う大きさを有し、且つ、前記被加熱体の前記光源およびマスクに対する位置を相対的に変化させることにより、被加熱体または1の被加熱体における加熱領域を順次変更させることを特徴とする請求項1記載の加熱装置。

【請求項4】 被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱するための加熱装置であって、

被加熱体の特定の一部領域にのみ光を照射可能な加熱用の光源と、  
前記被加熱体を保持するための保持台と、

前記光源からの光が、被加熱体毎に、または1の被加熱体のうちの加熱領域毎に順次照射されるように、前記光源と前記保持台とを相対的に移動させる移動手段と、  
この移動手段により前記光源または前記保持台が相対的に移動している間ににおいて、前記光源からの被加熱体への光の照射を遮断するシャッタとを備えたことを特徴とする加熱装置。

【請求項5】 更に、前記光源による選択加熱を行なう前に、被加熱体全体を選択加熱に必要な温度よりも低い温度まで予備加熱する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハ等の被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱するための加熱装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】LSI (Large Scale Integrated circuit) 等の半導体装置の製造プロセスでは、例えば半導体基板に注入された不純物イオンの活性化、酸化処理、塗化処理などの加熱処理が施される。

【0003】このような加熱は、従来、ファーネスアニールと称される電気炉などを用いる加熱技術や、短時間に高温処理が可能なレーザーアニールや、赤外線ランプ照射による加熱方法によって行なわれている。

【0004】ところで、このような種々の加熱プロセスでは、従来、半導体ウェハ等の被加熱体に対して全体に熱が加えられており、被加熱体の全体が熱に対する耐

性が必要であった。例えば、特公昭61-4173号公報には、複数個の赤外線ランプを用いて半導体ウェハ全面の加熱を行なう加熱装置が開示されている。

【0005】図4は、この加熱装置の構成を表すものである。この加熱装置は、石英管101の外側の上下に、放物面反射鏡110aを備えた均一照射の赤外線ランプ110を複数対（図では3対）配設した構成を有している。石英管101の内部には、サセプタ102を介してイオン注入された半導体ウェハ103が配置されている。この加熱装置では、複数の赤外線ランプ110により半導体ウェハ103全体を加熱することにより、半導体ウェハ103にイオン注入された不純物イオンの活性化を図ることができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の加熱装置では、半導体ウェハ等の被加熱体に対して全体に熱が加わり、本来、熱を必要としない部分も加熱されるようになっていた。

【0007】しかしながら、近年、このように被加熱体の全体に熱が加わり、熱を必要としない部分も加熱されることによって、種々な問題を引き起こしている。例えば、DRAM (Dynamic Random Access Memory) 混載ロジックのLSIにおいては、DRAM部分の作製工程と、ロジック部分の作製工程が異なり、ロジック部分をDRAM部分より先に作製した場合、高温の加熱処理を必要とするDRAMキャバシタ電極の作製工程において加えられた熱がロジック部分にも加わる。そのため、ロジック部分に熱耐性が要求され、ロジック部分とDRAM部分との混載が困難であるという問題があった。

【0008】なお、特開平4-28222号公報には、半導体抵抗層の抵抗値を調整するために、耐熱性のマスクパターンを形成し、これをマスクにしてイオン注入とアニールを繰り返し行なう技術が開示されている。しかしながら、この技術では、各ウェハ毎に、その都度、ウェハに密着させてマスクパターンを形成する必要があり、また、熱処理が終了する毎にマスクを除去する必要があるため、大量処理には向かないという問題がある。また、特開平6-29212号公報には、ウェハに対して、フォトマスクを介してレーザー照射を行ない、多結晶シリコン薄膜に選択的に核形成を行なう技術が開示されている。しかしながら、この技術では、同時にウェハの裏面から全体にわたってアニール処理が行なわれており、上記従来の問題点は解決できない。

【0009】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、半導体ウェハ等の被加熱体に対して、個別にマスクパターンを形成することなく、被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱することができ、1の被加熱体において、異なる温度の熱処理を必要とする複数のプロセスを容易に実現可能とする加熱装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による加熱装置は、加熱用の光源と、被加熱体を保持するための保持台と、被加熱体の特定の一部に対応した光透過部を有すると共に、保持台と光源との間に設けられ、光透過部以外からの被加熱体への光の照射を遮断するマスクとを備えている。

【0011】本発明による他の加熱装置は、被加熱体の特定の一部領域にのみ光を照射可能な加熱用の光源と、被加熱体を保持するための保持台と、光源からの光が、被加熱体毎に、または1の被加熱体のうちの加熱領域毎に順次照射されるように、光源と保持台とを相対的に移動させる移動手段と、この移動手段により光源または保持台が相対的に移動している間において、光源からの被加熱体への光の照射を遮断するシャッタとを備えている。

【0012】本発明による加熱装置では、加熱用の光源と被加熱体との間に、選択加熱用のマスクが配設されているため、被加熱体の特定の一部領域のみが選択的に加熱される。従って、1の被加熱体において、異なる温度の熱処理を必要とする複数のプロセスを容易に実現することが可能になる。

【0013】本発明による他の加熱装置では、光源からの光により被加熱体の特定の領域への選択加熱が終了すると、移動手段により、同じ被加熱体の次の加熱領域、または次の被加熱体の加熱領域が光源に対向し、その状態で次の選択加熱が行われる。

## 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0015】図1は本発明の第1の実施の形態に係る加熱装置の構成を表すものである。この加熱装置は、石英管11の外側の上部に、光源として、放物面反射鏡20aを備えた均一照射の赤外線ランプ20を複数個（ここでは3個）配設した構成を有している。石英管11の内部には、サセブタ12を介してイオン注入された半導体ウェハ13が配置されている。半導体ウェハ13は、例えば、ロジック部分とDRAM部分を含むDRAM混載ロジックのLSIが形成されたものであり、前述のように、高温の熱処理はDRAM部分のみに必要であり、ロジック部分には必要ではない。

【0016】サセブタ12の上部には、半導体ウェハ13の全体を覆う大きさのマスク14が配置されている。マスク14は、耐熱性の遮光基板、例えばタングステンにより形成されており、半導体ウェハ13の加熱が必要な部分（DRAM部分）に対応して開口14aが設けられている。なお、このマスク14としては、基板を、例えば石英ガラスなどの透明基板とし、この透明基板の、半導体ウェハ13の加熱が必要な部分に対応する領域以外の部分を遮光膜で覆うような構成としてもよい。

【0017】本実施の形態では、3つの赤外線ランプ20から、石英管11の内部の半導体ウェハ13の全体に向けて赤外線20bが照射されるが、マスク14が介在しているため、開口14a以外の部分では赤外線20bが遮光される。従って、半導体ウェハ13の特定部分（DRAM部分）にのみ赤外線が照射され、これによりDRAM部分が選択的に加熱される。よって、高温の熱処理が不要なロジック部分が加熱されることなく、ロジック部分を無理に熱耐性の構造とする必要がなくなり、ロジック部分とDRAM部分とを混載したLSIを容易に実現することができる。

【0018】なお、本実施の形態では、上記マスク14を用いた選択的な加熱の前に、予備加熱処理として、マスク14を用いることなく、半導体ウェハ13全体を必要な温度よりも低い温度まで加熱できるようにしてもよい。これにより、マスク14を用いた半導体ウェハ13の選択加熱に要する時間を大幅に短縮できる。このような予備加熱は、本実施の形態における加熱装置とは別の場所において行う構成としてもよく、あるいは、上記赤外線ランプ20により行うようにしてもよい。但し、後者の場合には、マスク14自体を半導体ウェハ13上から退避可能な構成とする必要がある。

【0019】図2は本発明の第2の実施の形態に係る加熱装置の構成を表すものである。第1の実施の形態では、被加熱体としての半導体ウェハの全面をマスクで覆うようにしたが、本実施の形態では、半導体ウェハの全面をマスクで覆うのではなく、ウェハに含まれるチップ1個毎若しくは複数のチップ毎にマスクで覆うようにしたものである。

【0020】この加熱装置は、ステージ36上に保持された半導体ウェハ31の上に、光源としての高圧水銀ランプ33、コンデンサ・レンズ34およびマスク35を上方からこの順に配置したものである。半導体ウェハ31には、マトリクス状に配列された多数のチップ32が含まれている。本実施の形態では、各チップ32は、それぞれ特定の加熱領域32aのみ加熱が必要となっており、その他の領域は加熱は不要であるものとする。マスク35は各チップ32に対応した大きさを有し、チップ32の加熱領域32aに対応して開口35aが設けられている。マスク35は第1の実施の形態と同様の構成を有している。なお、ステージ36は、例えばX-Yステージであり、加熱ステップ毎に半導体ウェハ31の位置をXまたはY方向に変更できるようになっている。

【0021】本実施の形態では、高圧水銀ランプ33からの光線33aはコンデンサ・レンズ34により集光された後、効率良くマスク35に入射される。マスク35に入射した光線33aは、開口35a以外の部分では遮断され、開口35aに入射した光線33aのみがチップ32の加熱領域32aへ照射され、これにより加熱領域32aが選択的に加熱される。よって、チップ32の加

熱領域32a以外の領域が加熱されることがなくなる。1のチップ32の選択加熱が終了すると、ステージ36により半導体ウェハ31側が1チップ分移動し、次のチップ32の加熱領域の選択加熱が行われる。なお、逆に、高圧水銀ランプ33、コンデンサ・レンズ34およびマスク35を含む加熱装置側を移動させる構成としてもよい。

【0022】このように本実施の形態では、所謂ステップアンドリピート方式で、各チップ毎の選択加熱を行うことができる。ここでは、1のマスク35が1個のチップを覆う大きさとしたが、複数のチップを覆う大きさとし、各チップの加熱領域に対応して複数の開口を設ける構成としてもよい。

【0023】また、本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、予備加熱を行うようにすれば、選択加熱に要する時間を短縮でき、作業効率が向上する。

【0024】図3(A), (B)は本発明の第3の実施の形態に係る加熱装置の構成を表すものである。第1および第2の実施の形態では、マスクを用いて選択加熱を行うようにしたが、本実施の形態では、マスクを用いることなく、所謂スキャン方式によって選択加熱を行うものである。

【0025】本実施の形態では、ステージ41に保持された半導体ウェハ42の上に、光源として例えばエキシマレーザ等のレーザ43を配設し、このレーザ43とステージ41との間に、この位置(光路)から退避可能なシャッタ44を配設したものである。レーザ43からのレーザ光43aは、本実施の形態では、半導体ウェハ42の特定の加熱領域42a(例えば第2の実施の形態で示した1チップの内の加熱領域)へ直接入射されるようになっている。ステージ41は例えばX-Yステージであり、加熱ステップ毎に半導体ウェハ42における加熱領域をXまたはY方向に変更できるようになっている。

【0026】本実施の形態では、レーザ43からのレーザ光43aは半導体ウェハ42の加熱領域42aにのみに照射され、これにより加熱領域42aが選択的に加熱され、他の領域は加熱されない。このときシャッタ44は破線で示したように光路から退避した位置にある。最初の加熱領域42aの選択加熱が終了すると、シャッタ44が実線で示したように光路内に入りレーザ光43aを遮断すると同時に、ステージ41が駆動され、半導体ウェハ42の次の加熱領域42aがレーザ43に

対向する位置になるように半導体ウェハ42を移動させる。その後、上記と同様にして、各加熱領域の選択加熱が順次行われる。

【0027】このように本実施の形態では、マスクを用いることなく、スキャン方式で各加熱領域毎の選択加熱を行うことができる。なお、本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、予備加熱を行うようにすれば、選択加熱に要する時間を短縮でき、作業効率が向上する。

【0028】以上実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく種々変形可能である。例えば、被加熱体を半導体ウェハとし、本発明の加熱装置を半導体装置の製造プロセスに適用するようにしたが、これに限定されるものではなく、その他、1の被加熱体において、異なる温度の熱処理を必要とする複数のプロセスがなされるもの一般に適用することができる。

#### 【0029】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし請求項5のいずれか1に記載の加熱装置によれば、被加熱体の特定の一部領域のみを選択的に加熱できるようにしたので、DRAM混載のロジックLSIのように、異なる温度の複数の熱処理を必要とするデバイスを容易に作製することができるという効果を奏する。

【0030】特に、請求項5記載の加熱装置によれば、予め被加熱体全体を、選択加熱に必要な温度よりも低い温度で予備加熱するようにしたので、選択加熱に要する時間を短縮することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る加熱装置の構成を表す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る加熱装置の構成を表す図である。

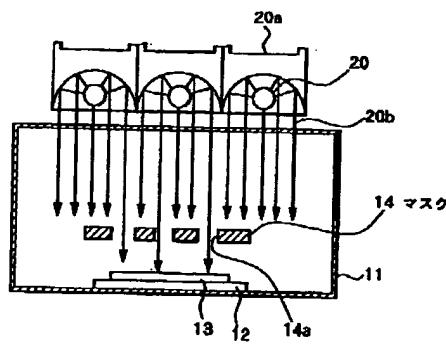
【図3】本発明の第3の実施の形態に係る加熱装置の構成を表す図である。

【図4】従来の加熱装置の構成を表す断面図である。

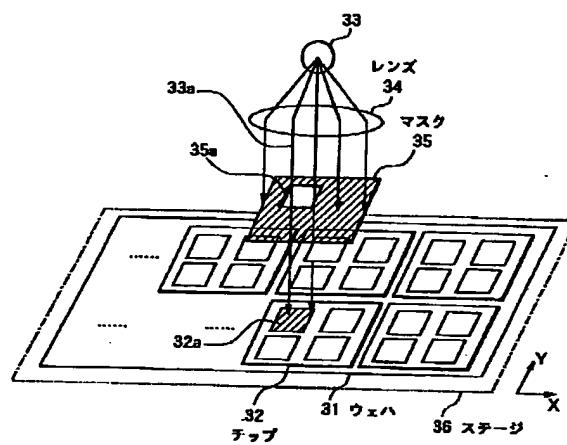
#### 【符号の説明】

11…石英管、12…サセプタ、13, 31, 42…半導体ウェハ、14…マスク、20…赤外線ランプ、33…高圧水銀ランプ、36, 41…ステージ(保持台)、43…レーザ、44…シャッタ

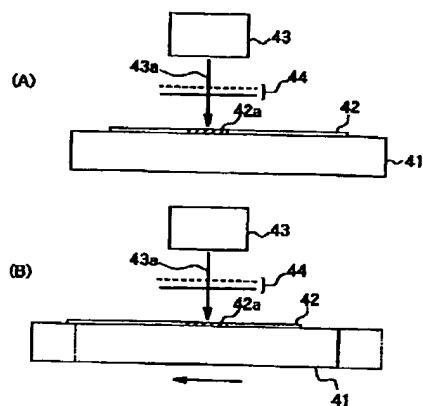
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

